

# スギ植栽地における施肥の効果について

田 辺 三 五

SANGO TANABE: Effects of nutrition on the growth of forest trees.  
(*Cryptomeria japonica* D. DON.)

## 結 言

かつては森林国とまでいわれた我が国も、戦中戦後の乱伐と、国土の圧縮によつて、木材資源の窮乏を来たことが予想せられ、しかも今後ますます木材の需要が増大の傾向にあるので、各地で用材林の拡大をはかっている。ところが最近の林業経営においては、できるだけ短期間に、大量の木材を生産することが要望されているところから、品種の改良と林地肥培の問題がとりあげられるに至つたのである。従来瘠悪林地の改良とか、砂防植栽管理については、すでに多くの試験研究結果が出されているが、用材林については、目下各方面において試験中の問題である。林地に施肥することによつて、林木の成長を促進することは当然であるとはいえ、経済林であれば、やはり収支を無視することはできないのである。従つて肥料種及び施肥量の問題と、今後伐期に達したときの収支の問題が、早急に解決しなければならない課題となつている。

筆者はさしあつて、本学大野演習林において実施

中のスギ施肥試験区について、その成長効果の点のみを取りまとめた。勿論試験開始後、まだ日が浅いので、長期にわたる成果は、今後の調査研究にまたなければならぬのである。

本報告をとりまとめるにあつて、懇切な御援助をいただいた、佐野宗一助教授、本城尚正助手に厚く感謝の意を捧げる。

## I 試験区及び供試材

試験地として、京都府北桑田郡美山町脇谷にある、本学大野演習林、第14林班、い小班内の三年生スギ造林地（1957年4月26日植栽）の一部を選定した。

供試材として、上記小班内で傾斜角  $25^{\circ}$  前後、北々西に面した、地勢の変化が少ない一区域を選び、下図のように区劃し、それぞれA-1区、B-1区、C-1区、A-2区、B-2区、C-2区とした。各区は6本の植栽列4列より成り、この中より無作為に14本の苗木を選んで、供試木と定めた。

また施肥材料の固形肥料は、大阪市北区在、神島化

	A-1	B-1	C-1	A-2	B-2	C-2
上方	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
下方	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

学工業株式会社提供になる、神島林B号を用いた。これの三要素成分は、窒素10、磷酸6、加里6となつてゐる。

## II 試験方法及び測定

1957年5月22日、A-1、A-2区内の供試木に対しては、幹を中心とする半径30~35cmの円周に当る部分を、15~20cmの深さに環状に掘り、ここに固型

肥料 150g を投与した。B-1、B-2区内のものに対しては同様 90g をC-1、C-2区内のものには、A、B同様掘上げて施肥せず、元どおり埋め戻した。

試験木の地上10cmのところに、エナメルで白線をひき、直径測定箇所の目印とした。直径の測定にはノギスを用いて、1/10mmまで、樹高は布テープでmmまで測定した。枝巾については、傾斜と同一方向を上下、直角方向を水平として、この二方向について、樹高同様、布テープで測定を行った。

第 1 表

区	番号	直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm	
				上下	水平			上下	水平			上下	水平
A   1	2	11.6	59.0	55.0	62.0	17.0	72.5	49.0	56.0	20.9	135.0	81.0	74.0
	3	7.3	27.0	57.0	37.0	14.5	55.0	63.0	45.0	17.9	151.0	85.5	61.0
	4	11.0	49.5	52.0	60.0	14.5	84.0	71.0	64.0	32.6	167.5	113.0	114.0
	5	7.2	43.5	42.0	43.0	11.5	71.0	43.0	46.0	27.9	178.3	96.0	101.0
	6	9.1	60.0	42.0	65.0	13.5	77.5	53.0	69.0	29.1	170.0	106.0	99.0
	7	9.5	55.5	62.0	45.0	15.0	90.5	63.0	57.0	34.2	229.0	139.0	126.0
	8	7.8	35.5	36.0	34.0	10.5	61.5	48.0	47.0	21.0	125.4	103.0	96.0
	9	10.5	40.5	36.0	62.0	14.0	77.5	55.0	69.0	23.0	149.0	97.0	83.0
	10	9.7	35.5	41.0	39.0	13.0	67.0	42.0	60.0	25.0	165.4	129.0	92.0
	12	9.5	34.5	40.0	57.0	13.5	56.5	53.0	62.0	24.5	142.0	107.0	73.0
	14	7.6	46.5	62.0	63.0	13.0	95.0	59.0	68.0	28.4	209.4	104.0	95.0
小計	11本	100.8	487.0	525.0	567.0	150.0	808.0	599.0	643.0	284.5	1,822.0	1,160.5	1,014.0
A   2	15	8.0	30.5	51.0	41.0	10.9	52.5	53.0	49.0	27.3	164.9	104.0	113.0
	16	7.5	28.5	41.0	43.0	8.4	32.5	50.0	40.0	14.0	82.3	87.0	78.0
	17	11.8	61.0	56.0	71.0	13.1	72.5	60.0	76.0	18.2	94.0	84.0	91.0
	18	8.3	31.5	29.0	48.0	9.4	40.0	37.0	49.0	20.0	62.2	89.0	71.0
	19	9.4	33.5	15.0	52.0	15.4	52.0	52.0	64.0	29.0	156.8	99.0	109.0
	21	8.0	32.0	35.0	44.0	10.7	44.0	41.0	56.0	17.8	104.0	69.0	81.0
	22	9.3	48.0	35.0	46.0	12.4	63.0	57.0	61.0	27.6	156.8	126.0	109.0
	24	11.1	40.5	53.0	47.0	12.6	51.5	53.0	48.0	15.5	136.0	113.0	95.0
	25	8.0	33.0	34.0	59.0	11.0	57.0	48.0	63.0	22.2	136.0	96.0	97.0
	26	7.1	33.5	39.0	37.0	11.1	60.0	51.0	48.0	32.0	185.0	121.0	113.0
	27	7.1	26.0	40.0	30.0	8.0	38.0	45.0	34.0	16.5	103.4	66.0	57.0
	28	7.9	32.0	34.0	42.0	9.7	50.0	63.0	53.0	21.8	146.4	99.0	103.0
小計	12本	103.5	430.0	462.0	560.0	132.7	613.0	610.0	641.0	271.9	1,527.8	1,153.0	1,117.0
合計	23本	204.3	917.0	987.0	1,127.0	282.7	1,421.0	1,209.0	1,284.0	556.4	3,349.8	2,313.5	2,131.0
平 均		8.4	39.7	42.9	49.0	12.3	61.3	52.6	55.8	24.1	145.6	100.6	92.7

第 2 表

区	番号	直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm	
				上下	水平			上下	水平			上下	水平
B   1	1	9.3	42.0	32.0	43.0	11.6	65.0	44.0	43.0	22.7	144.4	83.0	81.0
	2	6.5	31.5	34.0	37.0	6.7	42.5	43.0	53.0	14.6	103.9	74.0	55.0
	3	9.2	40.0	57.0	47.0	11.0	60.0	42.0	40.0	20.2	142.9	84.0	81.0
	4	7.3	38.0	45.0	50.0	9.8	73.5	49.0	52.0	24.0	170.2	82.0	96.0
	5	7.9	28.0	40.0	37.0	8.0	39.5	41.0	38.0	13.0	93.4	57.0	60.0
	7	8.4	35.5	40.0	48.0	10.5	68.5	50.0	52.0	27.1	164.0	101.0	103.0
	8	7.4	24.5	44.0	35.0	9.7	55.0	47.0	54.0	24.5	141.0	97.0	111.0
	9	8.0	38.5	39.0	50.0	10.5	51.5	46.0	43.0	12.4	89.8	55.0	69.0
	10	7.6	34.5	48.0	51.0	9.4	52.0	50.0	59.0	24.8	146.2	78.0	96.0
	11	6.4	25.0	32.0	29.0	9.7	50.0	49.0	53.0	26.5	151.1	104.0	105.0
	12	7.8	28.0	26.0	49.0	9.4	42.0	26.0	57.0	15.0	111.2	70.0	71.0
	14	8.7	30.0	53.0	42.0	12.6	62.0	47.0	51.0	25.2	155.4	104.0	105.0
小計	12本	94.5	395.5	490.0	518.0	118.9	661.5	534.0	595.0	250.0	1,613.5	989.0	1,033.0
B   2	15	9.8	33.5	45.0	54.0	10.9	42.0	40.0	35.0	18.8	109.4	76.0	77.0
	17	10.6	47.0	53.0	72.0	12.9	61.0	52.0	74.0	20.1	137.0	98.0	97.0
	19	8.3	30.0	32.0	36.0	10.5	45.0	49.0	53.0	20.6	140.2	96.0	88.0
	20	7.5	32.0	37.0	46.0	9.1	48.0	34.0	49.0	14.1	76.2	63.0	55.0
	21	8.8	42.0	43.0	57.0	10.4	69.0	66.0	56.0	25.2	184.8	121.0	114.0
	22	9.6	35.0	45.0	36.0	10.6	46.0	41.0	34.0	14.4	95.2	56.0	59.0
	23	11.0	51.0	33.0	38.0	12.8	65.0	36.0	38.0	16.0	76.0	52.0	60.0
	24	8.4	42.0	36.0	53.0	10.6	54.0	47.0	62.0	15.6	80.2	76.0	54.0
	25	10.6	51.0	61.0	52.0	12.5	60.0	49.0	53.0	18.5	90.0	69.0	77.0
	28	9.0	40.0	42.0	49.0	11.7	60.0	47.0	56.0	23.0	135.7	95.0	91.0
小計	10本	93.6	403.5	427.0	493.0	112.0	550.0	461.0	510.0	186.3	1,124.7	802.0	772.0
合計	22本	188.1	799.0	917.0	1,011.0	230.9	1,211.5	995.0	1,105.0	436.3	2,738.2	1,791.0	1,755.0
平 均		8.6	36.3	41.7	46.0	10.5	55.1	45.2	50.2	19.8	124.5	81.4	79.8

第 3 表

区	番号	直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm		直径 mm	樹高 cm	枝 巾 cm	
				上下	水平			上下	水平			上下	水平
C   1	1	7.6	31.5	36.0	44.0	8.3	38.0	45.0	46.0	15.8	88.8	62.0	52.0
	2	8.5	36.0	43.0	51.0	9.5	46.5	43.0	57.0	17.0	104.3	87.0	74.0
	3	10.6	40.0	55.0	46.0	13.1	66.5	56.0	58.0	26.5	173.0	124.0	125.0
	4	11.6	41.0	59.0	52.0	14.7	48.0	56.0	55.0	19.0	114.2	67.0	63.0
	5	11.3	36.0	52.0	58.0	12.1	45.0	53.0	47.0	30.0	174.2	102.0	134.0
	7	9.2	49.0	42.0	67.0	12.2	71.0	51.0	72.0	25.5	141.0	111.0	91.0
	8	12.2	51.5	51.0	66.0	14.2	64.0	51.0	66.0	27.3	145.2	107.0	98.0
	9	8.2	36.0	45.0	45.0	10.6	43.0	52.0	42.0	15.0	76.0	72.0	73.0
	10	9.2	38.0	50.0	67.0	11.6	47.0	59.0	67.0	19.0	102.9	95.0	98.0
	12	11.3	45.5	56.0	62.0	13.5	69.5	53.0	53.0	25.9	112.9	102.0	91.0
	13	12.5	39.5	44.0	50.0	16.7	61.0	51.0	57.0	30.0	143.8	144.0	97.0
	14	7.1	23.5	58.0	44.0	8.1	34.5	53.0	48.0	14.2	78.0	61.0	45.0
小計	12本	119.3	467.5	591.0	652.0	144.6	634.0	623.0	668.0	265.2	1,454.3	1,134.0	1,041.0
C   2	15	9.3	48.0	51.0	39.0	10.8	57.0	52.0	42.0	21.1	131.6	93.0	95.0
	16	8.2	43.0	30.0	37.0	10.0	54.0	40.0	36.0	13.6	92.8	54.0	63.0
	17	7.9	42.0	45.0	42.0	10.4	53.5	38.0	49.0	16.6	131.0	67.0	66.0
	18	8.7	41.5	47.0	47.0	10.5	49.0	48.0	55.0	14.0	121.0	77.0	74.0
	20	8.5	51.0	41.0	39.0	11.2	53.0	43.0	44.0	16.4	109.4	83.0	73.0
	21	7.8	38.0	42.0	44.0	9.4	50.0	32.0	41.0	14.1	89.8	72.0	49.0
	22	8.7	45.0	25.0	42.0	9.7	52.0	38.0	61.0	18.0	108.4	71.0	81.0
	23	9.6	47.0	41.0	53.0	10.9	60.0	48.0	53.0	19.8	149.0	76.0	77.0
	24	10.3	55.5	50.0	53.0	12.1	63.5	53.0	56.0	19.5	126.2	98.0	74.0
	25	8.3	45.0	24.0	33.0	9.8	52.5	29.0	36.0	14.5	88.5	55.0	57.0
	26	8.0	39.0	36.0	38.0	9.3	53.5	42.0	52.0	16.5	87.0	89.0	76.0
	27	9.4	48.0	42.0	52.0	14.5	72.0	54.0	69.0	29.0	181.7	109.0	102.0
	28	7.0	30.5	31.0	37.0	9.4	37.5	39.0	40.0	16.0	109.0	73.0	76.0
小計	13本	111.7	573.5	505.0	556.0	138.0	707.5	556.0	634.0	229.1	1,525.4	1,017.0	963.0
合計	25本	231.0	1,041.0	1,096.0	1,208.0	282.6	1,341.5	1,179.0	1,302.0	494.3	2,979.7	2,151.0	2,004.0
平 均		9.2	41.6	43.8	48.3	11.3	53.7	47.2	52.1	19.8	119.2	86.0	80.2

## III 測 定 結 果

第1回測定は、施肥の翌日、1957年5月23日に行い、第2回目は、その年の成長停止後12月12日に、第3回目は、第2年目の成長停止後、支障のため測定ができなかつたので、第3年目の成長開始当初、1959年6月11日にこれを行つた。この間の成長量は第2年目の成長量と見なして支障ないものと思う。測定結果は第1～3表のとおりである。なお第2回、第3回測定の際、該当木の内兎害、風倒、枯損などの支障ありと認められたものは、これを除外し欠番とした。

## IV 考 察

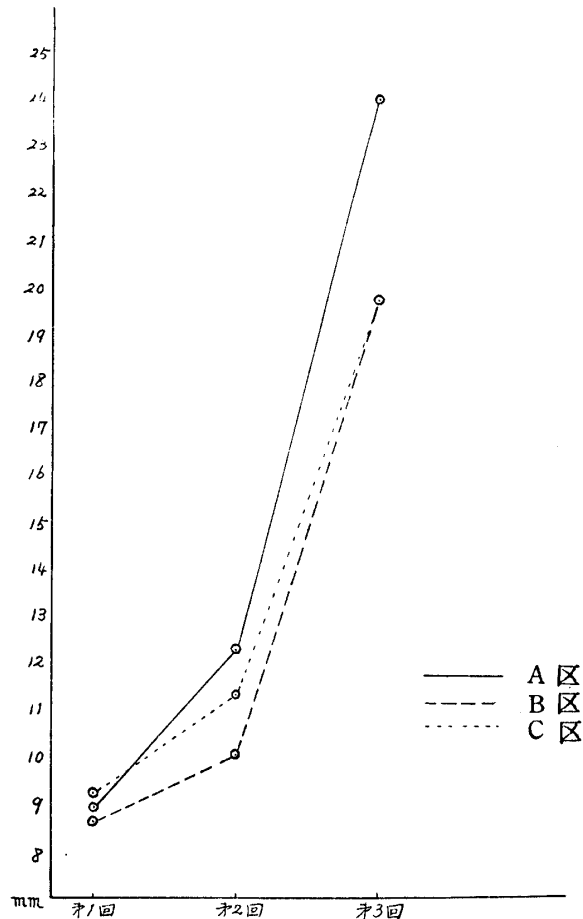
A, B, C区それぞれの平均値によつて、直径、樹高の成長量を比較してみると図表1, 2の如くなる。

直径についてみると、A区は第1回、C区より小であるが、その年の内にC区を追い越し翌年はさらに肥大差を大きくしている。またB区とは、始めから差があるが、その年の成長、さらに次年の成長と差をより

大にしている。

B区とC区では、B区はC区より第1回小で、第2回にさらに差を大にしているが、第3回でC区に追いついている。

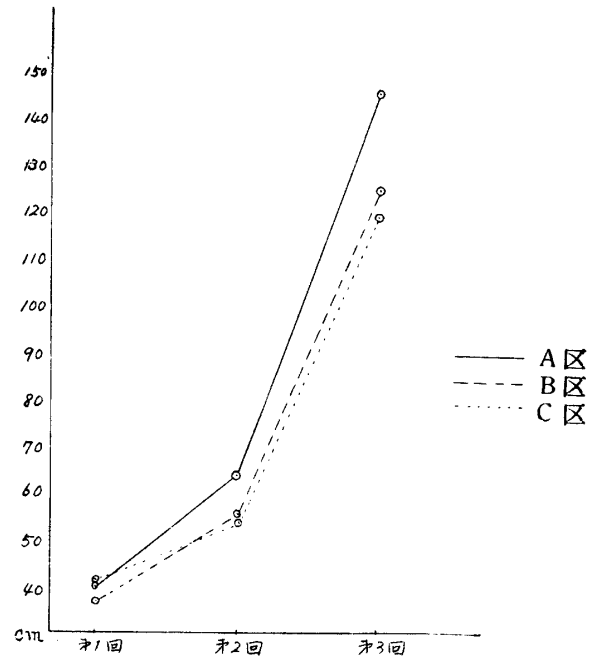
樹高については、A区、B区とも第1回はC区より小であるが、その年中に追い越し、第3回で、いずれもC区より高く伸びている。A区とB区では、第2回、第3回と差をより大きくして、A区がまさっている。これらから、施肥したものは、無施肥のものにまさつて、直径、樹高とも大となり、また施肥したものの中では、施肥量の多い方が結果がよくなつている。この試験においては、A, B, C各区とも1, 2と離れたところに交互にある一群の平均値を求めて比較しているので、結果について地理的条件を考慮に入れることなく、施肥の効果があつたものと認められる。要するに上述のとおり、施肥の効果は、幼令時代顕著に認められるのである。しかしこれが、今後相当長期にわたつて、成長の促進を持続し、伐期を短縮することができるか、どうかは、にわかには断じがたい。したがつてこれらと、造林後従来どおりの経営、管理によつて伐期の長い場合のものとを比較して、経済上どちら



第1図 直径肥大図

が有利であるかの判断は、ここではつけがたいのである。また成長が促進されるための、材質、強度の低下することによつて生ずる欠点の問題についても、今後の試験をつづけない限り、はつきりしないことであろう。しかし、材質低下などの欠点は、日進月歩の物理的、化学的処理、加工法によつて補うことができ、これらの材は、そのままでも多くの用途があるので、一応増産の目的には沿えるものと思われる。

以上のことだけでは、施肥が今後の林業経営上の最



第2図 樹高成長図

良の道とは断定しがたく、なお充分検討を要することである。また、唯1回の施肥効果が、何年位持続するか、或はその効果が伐期まで影響し続くものか、反覆施肥しなければ、無施肥と変わらなくなるか、また成長量増加による材価と施肥に要する経費が、どんな関係になるか、これらは今後の研究結果にまたなければならぬ。

## 文 献

- 1) 柴田信男：林地施肥に関する研究。（1959）
- 2) 上田(弘)・斎藤・上田(晋)：竹林の肥培に関する研究〔第2報〕、三要素試験について（京大演習林報告、第28号）
- 3) 柴田信男：アカマツに対する林地施肥試験の1例（日林、関西支部大会講、7号）

## Summary

1) Effects of nutrition (solid fertilizer, containing N:10, P:6, K:6) on the growth of forest trees (*Cryptomeria japonica* D. Don.) were observed in the Kyoto prefectural University forest, for the purpose to increase the volume of stands. (1957—1959)

2) In this investigation, fertilizer was used as follows.

- A group.....solid fertilizer 150g.  
B group.....solid fertilizer 90g.

C group.....contrast

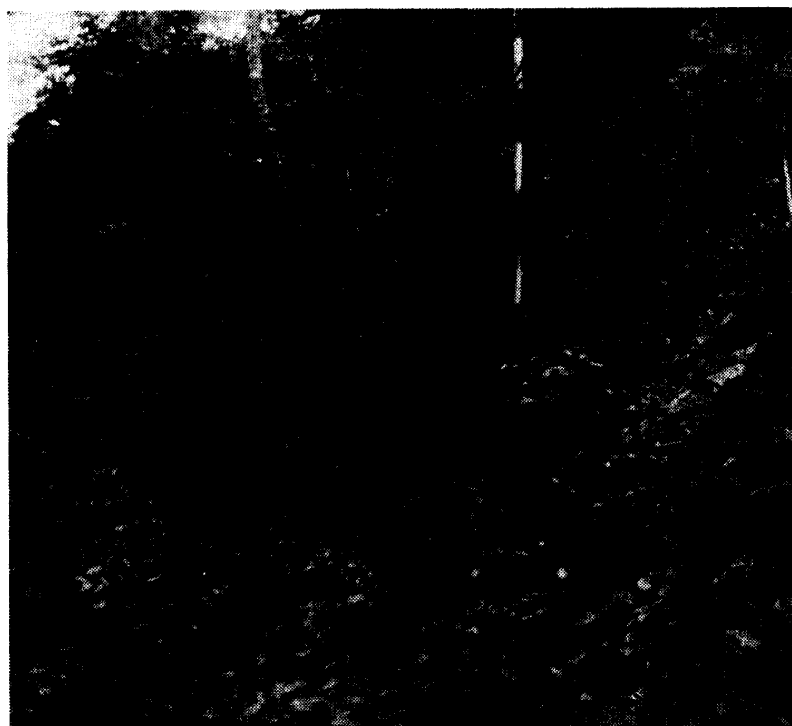
3) The results of investigation are as follows:

Growth of diameter (mm)

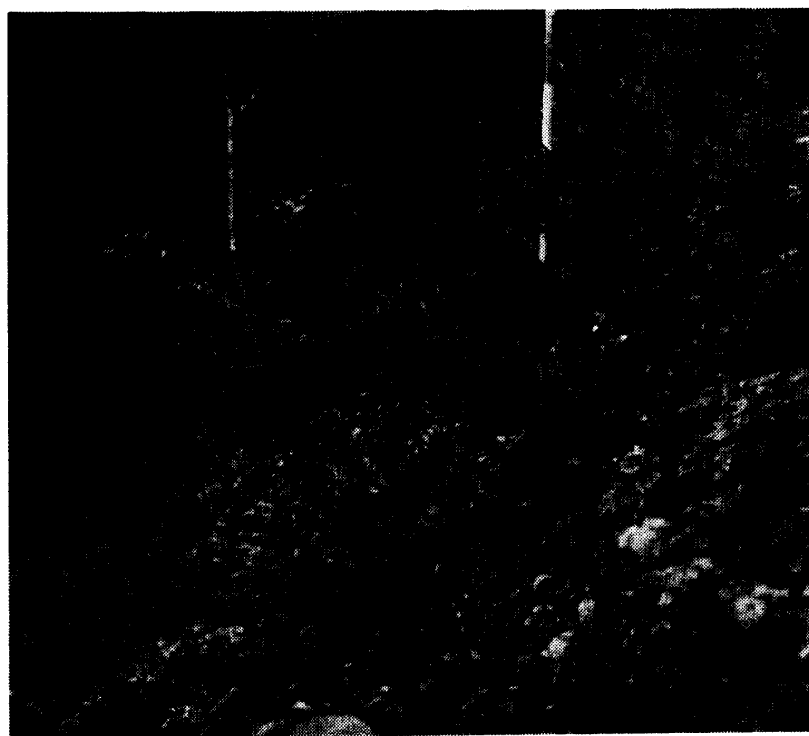
	1st obs.	2nd obs.	3rd obs.
A	8.4	12.3	24.1
B	8.6	10.5	19.8
C	9.2	11.3	19.8

Growth of height (cm)

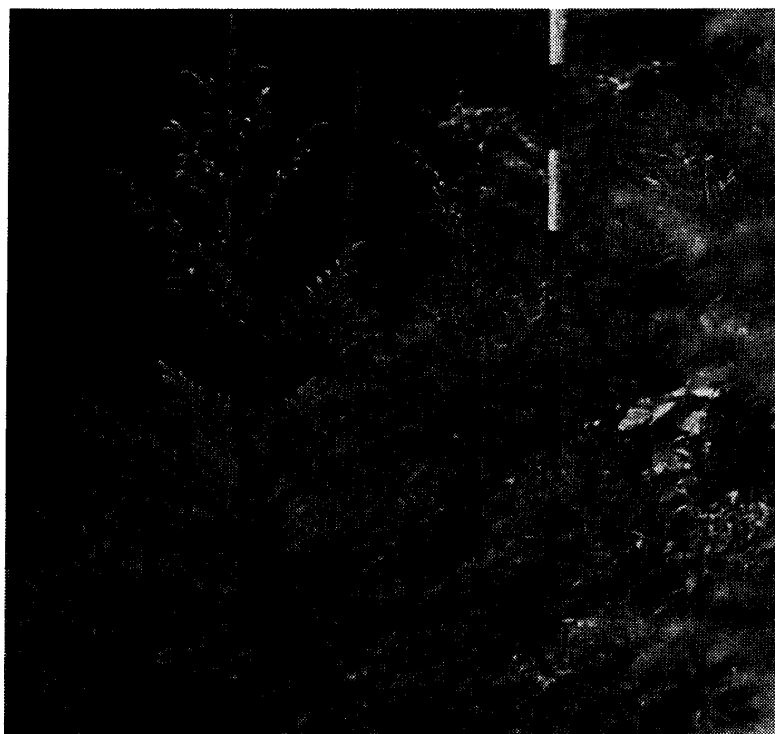
	1st obs.	2nd obs.	3rd obs.
A	39.7	61.3	145.6
B	36.3	55.1	124.5
C	41.6	53.7	119.2



A区7号 固型肥料 150g 投与, 樹高 2.4m (1959. 8. 12)



B区14号 固型肥料 90g 投与, 樹高 2.0m (1959. 8. 12)



C区13号 無施肥, 樹高 2.0m (1959. 8. 12)